SNI 8388:2017

Standar Nasional Indonesia

Cara uji keras dengan metode Rockwell (Skala A – B – C – D – E – F – G – H – K – N – T)

ICS 77.040.10

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

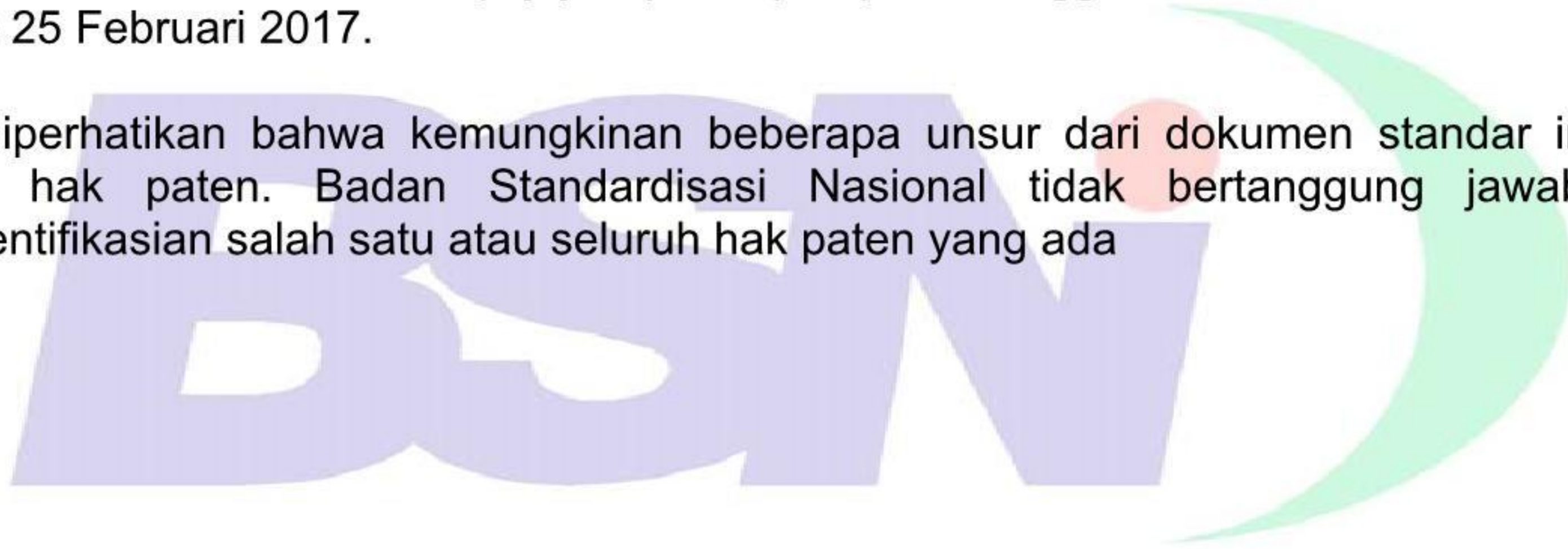
Standar Nasional Indonesia (SNI) 8388:2017 dengan judul "Cara uji keras dengan metode Rockwell (Skala A – B – C – D – E – F – G – H – K – N – T)" ini merupakan revisi dari

1. SNI 19-0406-1989, Cara uji keras rockwell B
2. SNI 19-0721-1989, Cara uji keras rockwell T
3. SNI 19-0407-1998, Cara uji keras rockwell A-B-C-D-E-F-G-H-K
4. SNI 19-0720-1989, Cara uji keras rockwell N

Tujuan revisi standar ini adalah dalam rangka memenuhi kebutuhan perkembangan teknologi dan standar produk yang terus berkembang.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 77-01, Logam, baja, dan produk baja dan telah dibahas dalam Rapat Teknis dan disepakati pada Rapat Konsensus di Bogor pada tanggal 29 September 2016 yang dihadiri oleh Komite Teknis, Produsen, Konsumen, Pemerintah, Asosiasi, Perguruan Tinggi, Tenaga Ahli, LPK, dan Instansi pemerintah terkait lainnya. Standar ini mengacu JIS.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 25 November 2016 sampai dengan 25 Februari 2017.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada

Cara uji keras dengan metode Rockwell (Skala A – B – C – D – E – F – G – H – K – N – T)

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini meliputi definisi, simbol, cara uji dan penentuan nilai kekerasan Rockwell (Skala A – B – C – D – E – F – G – H – K) dan Rockwell Superficial (Skala N – T).

1.2 Cara uji keras Rockwell menggunakan indentor kerucut intan, bola baja atau bola logam keras.

2 Acuan normatif

Acuan berikut yang diperlukan untuk penggunaan standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi tersebut yang digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, acuan dengan edisi terakhir yang digunakan (termasuk semua amandemennya)

JIS B 7726, *Rockwell hardness test – Verification and calibration of testing machines*

JIS B 7730, *Rockwell hardness test – Calibration of reference blocks*

3 Istilah dan definisi

3.1
nilai kekerasan Rockwell skala A – C – D
angka yang didapat dari perbedaan kedalaman indentasi sebuah indentor kerucut intan melalui dua tahap pembebanan tertentu. Pembebanan tahap pertama memakai beban awal (F_0), pembebanan tahap kedua ditambah dengan beban uji (F_1) dan setelah waktu pembebanan tertentu dikembalikan ke beban awal (F_0) lihat Tabel 1

3.2
nilai kekerasan Rockwell skala B – F – G
angka yang didapat dari perbedaan kedalaman indentasi sebuah indentor bola baja atau bola logam keras yang mempunyai diameter 1,5875 mm melalui dua tahap pembebanan tertentu. Pembebanan tahap pertama memakai beban awal (F_0), pembebanan tahap kedua ditambah dengan beban uji (F_1) dan setelah waktu pembebanan tertentu dikembalikan ke beban awal (F_0) lihat Tabel 1

3.3
nilai kekerasan Rockwell skala E – H – K
angka yang didapat dari perbedaan kedalaman indentasi sebuah indentor bola baja atau bola logam keras yang mempunyai diameter 3,175 mm melalui dua tahap pembebanan tertentu. Pembebanan tahap pertama memakai beban awal (F_0), pembebanan tahap kedua ditambah dengan beban uji (F_1) dan setelah waktu pembebanan tertentu dikembalikan ke beban awal (F_0) lihat Tabel 1

3.4
nilai kekerasan Rockwell N
angka yang didapat dari perbedaan kedalaman indentasi sebuah indentor kerucut intan melalui dua tahap pembebanan tertentu. Pembebanan tahap pertama memakai beban awal (F_0), pembebanan tahap kedua ditambah dengan beban uji (F_1) dan setelah waktu pembebanan tertentu dikembalikan ke beban awal (F_0) lihat Tabel 1

3.5
nilai kekerasan Rockwell T
angka yang didapat dari perbedaan antara kedalaman indentasi dari dua tahap pembebanan pada indentor bola baja yang mempunyai diameter 1,5875 mm. Pembebanan tahap pertama dengan memakai beban awal (F_0) dan pembebanan tahap kedua dengan memakai beban jumlah, setelah dalam waktu tertentu pembebanan jumlah dikembalikan pada beban awal (F_0) lihat Tabel 1

3.6
beban awal (F_0)
beban tahap pertama

3.7
beban tambahan (F_1)
beban yang ditambahkan pada beban awal (F_0)

3.8
beban total (F)
beban awal (F_0) ditambah dengan beban tambahan (F_1)

3.9
pergeseran (S)
pergeseran sebesar satu kekerasan Rockwell (1 HR) dari skala

3.10
kedalaman indentasi permanen (h)
kedalaman yang diukur setelah beban tambahan (F_1) dilepaskan

3.11
waktu pembebanan
rentang waktu sejak mulai beban awal (F_0) diberikan sampai dengan beban tambahan (F_1) dilepaskan

4 Skala kekerasan Rockwell dan Rockwell Superficial

Skala kekerasan Rockwell dan Rockwell Superficial ditetapkan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1 – Skala kekerasan Rockwell dan Rockwell Superficial

	Skala	Simbol Kekerasan	Indentor	Beban awal F_0 (N)	Beban penambah F_1 (N)	Beban jumlah F (N)	Untuk penggunaan
Kekerasan Rockwell	A [a]	HRA	kerucut intan	98,07	490,3	588,4	20≤HRA≤88
	B [b]	HRB	bola baja ∅1,5875 mm	98,07	882,6	980,7	20≤HRB≤100
	C [c]	HRC	kerucut intan	98,07	1 373	1 471	20≤HRC≤70
	D	HRD	kerucut intan	98,07	882,6	980,7	40≤HRD≤77
	E	HRE	bola baja ∅3,175 mm	98,07	882,6	980,7	70≤HRE≤100
	F	HRF	bola baja ∅1,5875 mm	98,07	490,3	588,4	60≤HRF≤100
	G	HRG	bola baja ∅1,5875 mm	98,07	1 373	1 471	30≤HRF≤94
	H	HRH	bola baja ∅3,175 mm	98,07	490,3	588,4	80≤HRH≤100
	K	HRK	bola baja ∅3,175 mm	98,07	1 373	1 471	40≤HRK≤100
Kekerasan Rockwell Superficial	15 N	HR15N	kerucut intan	29,42	117,7	147,1	70≤HR15N≤94
	30N	HR30N	kerucut intan	29,42	264,8	294,2	42≤HR30N≤86
	45N	HR45N	kerucut intan	29,42	411,9	441,3	20≤HR45N≤77
	15T	HR15T	bola baja ∅1,5875 mm	29,42	117,7	147,1	67≤HR15T≤93
	30T	HR30T	bola baja ∅1,5875 mm	29,42	264,8	294,2	29≤HR30T≤82
	45T	HR45T	bola baja ∅1,5875 mm	29,42	411,9	441,3	10≤HR45T≤72

CATATAN:

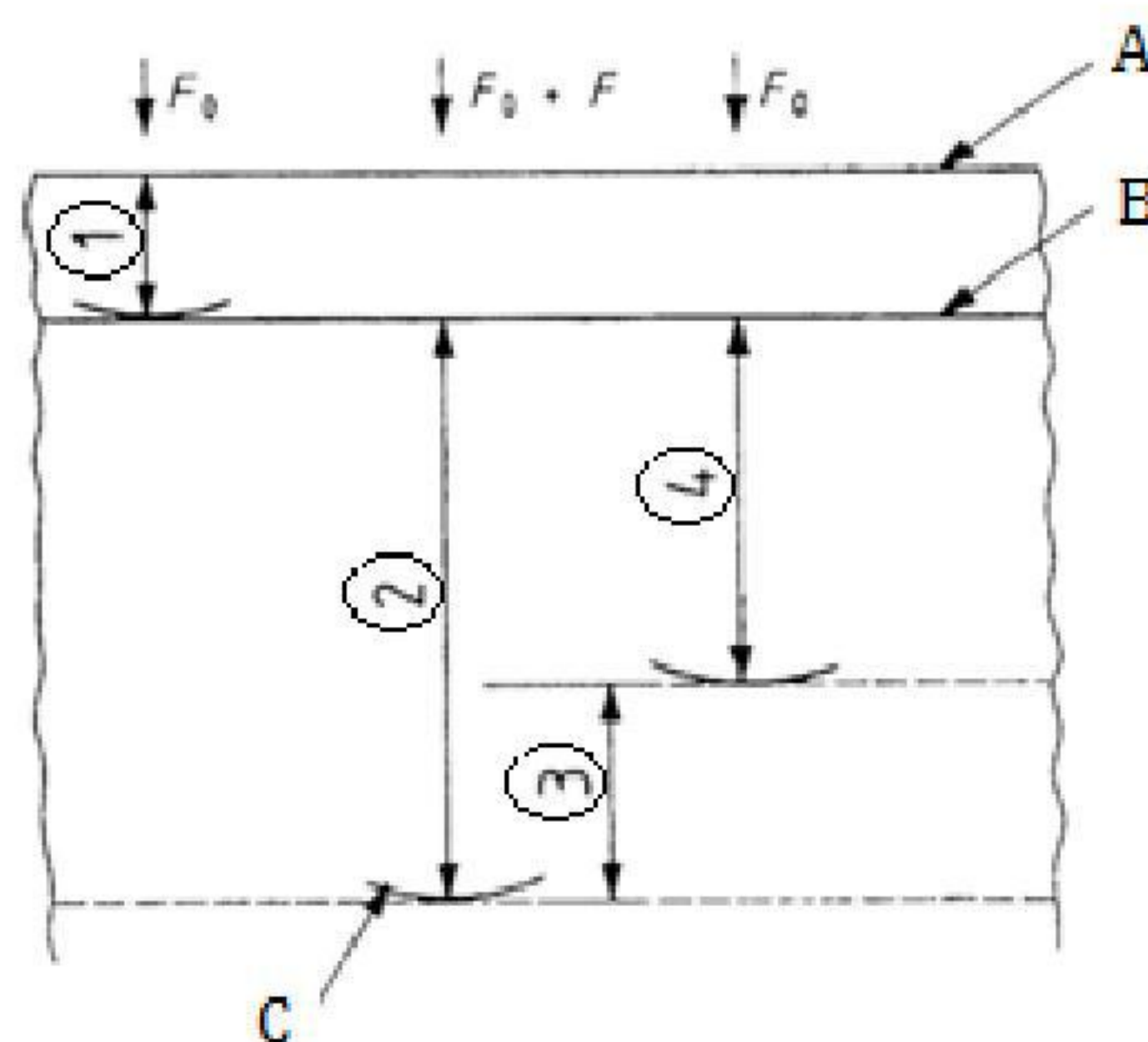
a) Untuk pengujian kekerasan karbida rentangnya hingga 94 HRA

b) Apabila bola indentor yang digunakan adalah tungsten karbida (*wolfram carbide*) kekerasan Rockwell dinotasikan HRBW. Bila indentor yang digunakan adalah bola baja maka kekerasan Rockwell dinotasikan HRBS. Rentang aplikasi dapat digunakan sampai 10 HRBW atau 10 HRBS.

c) Rentang aplikasi dapat digunakan sampai 10 HRC, jika indentor memiliki ukuran yang sesuai

5 Cara uji

5.1 Prinsip

Permukaan benda uji ditekan dengan sebuah indentor (kerucut intan, bola baja, atau bola logam keras) melalui dua tahap pembebanan dimana pembebanan tahap kedua dilaksanakan dalam waktu 2 detik sampai dengan 6 detik. Ukuran kedalaman indentasi akan menentukan kekerasan Rockwell yang umumnya dapat langsung dibaca pada skala petunjuk. Diagram prinsip kekerasan Rockwell seperti pada Gambar 1.

Keterangan:

1 Kedalaman indentasi yang dihasilkan dari beban awal F_0
2 Kedalaman indentasi yang dihasilkan dari beban tambahan F_1
3 Pemulihan elatis setelah beban tambahan dilepaskan F_1
4 Kedalaman indentasi permanen h
A Permukaan benda uji
B Bidang referensi untuk pengukuran kedalaman indentasi permanen
C Posisi indentor

Gambar 1 – Diagram prinsip kekerasan Rockwell

5.2 Benda uji

5.2.1 Permukaan benda uji

Permukaan benda uji harus rata, halus, dan bersih.

5.2.2 Pengerjaan benda uji

Pengerjaan benda uji tidak boleh dilakukan dengan cara yang dapat menimbulkan pengaruh panas atau terjadinya deformasi dingin pada benda uji.

5.2.3 Tebal benda uji

Tebal benda uji harus cukup, sehingga setelah pengujian tidak terdapat tanda-tanda deformasi pada permukaan sisi baliknya kecuali pada skala kekerasan HR30Tm dan HR15Tm (lihat Lampiran A). Tebal minimum benda uji (lihat Lampiran B) harus minimal 10 kali kedalaman indentasi permanen h dengan indentor intan dan 15 kali kedalaman indentasi permanen h dengan indentor bola.

Uji keras HR30Tm dan HR15Tm dapat dilakukan pada ketebalan benda uji atau produk tipis kurang dari 0,6 mm dan kekerasan 80 HR30T (90 HR15T).

5.3 Peralatan

5.3.1 Mesin uji

Mesin uji harus kokoh, dipasang pada dasar yang kuat dan stabil dan berdiri tegak lurus. Mesin harus dikalibrasi sesuai persyaratan kalibrasi.

Verifikasi mesin uji dilakukan pada setiap kali akan digunakan untuk setiap skala kekerasan yang digunakan.

Pengukuran sistem harus diverifikasi (untuk setiap rentang atau skala dan tingkat kekerasan) dengan menggunakan *Reference Block* yang terkalibrasi sesuai dengan JIS B 7730 dan toleransi penyimpangan verifikasi sesuai dengan JIS B 7726.

5.3.2 Indentor

5.3.2.1 Indentor Rockwell skala A – C – D – N dibuat dari kerucut intan dengan sudut *conical* sebesar 120° ± 0,35° dan jari-jari kurvatur pada ujung kerucut sebesar 0,200 mm ± 0,010 mm. Sumbu kerucut intan harus terletak segaris dengan sumbu beban dengan batas penyimpangan sudut ± 0,5°.

5.3.2.2 Indentor Rockwell skala B – F – G – T dibuat dari bola baja atau bola logam keras mempunyai diameter 1,587 5 mm ± 0,003 5 mm dengan kekerasan minimal 850 HV 10, harus dipoles dan bebas dari goresan serta cacat-cacat permukaan.

5.3.2.3 Indentor Rockwell skala E – H – K dibuat dari bola baja atau bola logam keras mempunyai diameter 3,175 mm ± 0,004 mm dengan kekerasan minimal 850 HV 10, harus dipoles dan bebas dari goresan serta cacat-cacat permukaan.

5.4 Pelaksanaan pengujian

5.4.1 Temperatur uji

Pengujian dilakukan pada temperatur ruang (10°C sampai 35°C) jika diinginkan pengaturan temperatur yang lebih ketat maka temperatur uji ditetapkan pada (23 ± 5) °C. Apabila ada ketentuan lain temperatur harus dicantumkan pada laporan hasil uji.

5.4.2 Pembebanan

5.4.2.1 Selama pengujian berlangsung, mesin uji harus dihindarkan dari guncangan dan getaran.

5.4.2.2 Pada waktu dilakukan pembebanan tahap pertama dengan beban awal, bila terjadi goncangan atau getaran tidak boleh terjadi penyimpangan sebesar ± 0,2 kgf untuk kekerasan Rockwell dan sebesar ± 0,06 kgf (0,588 N) untuk Rockwell Superficial.

5.4.2.3 Waktu pembebanan dilakukan selama 2 detik sampai 6 detik. Kekerasan Rockwell ditunjukkan dengan jarum petunjuk.

5.4.3 Skala petunjuk

Penunjuk ukur dipasang sedemikian rupa sehingga gerakan jarum penunjuk pada saat pembacaan stabil dan tidak bergetar.

5.4.4 Letak benda uji

5.4.4.1 Benda uji harus diletakkan pada landasan kokoh dan ditumpu sedemikian rupa sehingga permukaan yang ditekan tegak lurus terhadap sumbu indentor dan garis gaya.

5.4.4.2 Benda uji atau produk yang berbentuk silinder harus menggunakan landasan yang sesuai misalnya baja *V-Block* dengan kekerasan minimum 60 HRC. Perhatian khusus harus diberikan terhadap posisi dudukan yang benar: bantalan dan kelurusan indentor, benda uji, baja *V-Block* dan pemegang benda uji pada mesin, karena suatu kesalahan ketidaklurusan dapat memberikan hasil pembacaan yang salah.

5.4.4.3 Untuk pengujian dengan permukaan cembung pada benda uji berbentuk silinder dan bulat, nilai koreksi yang ditunjukan pada Tabel C.1 hingga Tabel C.4 dan Tabel D.1 harus digunakan. Nilai kekerasan benda uji adalah pembacaan ditambah nilai koreksi.

5.4.5 Jarak indentasi

5.4.5.1 Rockwell skala A – B – C – D – E – F – G – H – K
Jarak titik pusat dua buah indentasi yang berdekatan tidak boleh kurang dari 4 kali diameter indentasi dan tidak boleh kurang dari 2 mm. Jarak dari tepi benda uji dengan pusat indentasi tidak kurang dari 2,5 kali diameter indentasi dan tidak boleh kurang dari 1 mm.

5.4.5.2 Rockwell *superficial* skala N – T

Jarak titik pusat dua buah indentasi yang berdampingan dan jarak titik pusat indentasi dengan tepi benda uji tidak kurang dari 3 mm.

Untuk uji keras Rockwell HR30Tm dan HR15Tm, jarak titik pusat antar indentasi yang berdekatan dan jarak dari tepi benda uji ke titik pusat indentasi tidak kurang dari 5 mm.

5.4.6 Jumlah pengujian

Untuk menentukan kekerasan dari suatu benda uji harus diambil hasil rata-rata paling sedikit 3 (tiga) kali pengujian atau sesuai dengan yang diperlukan.

Setelah setiap perubahan pemindahan dan penggantian indentor atau landasan benda uji harus dipastikan bahwa indentor baru atau penumpu baru dipasang dengan benar pada kedudukannya. Dua pembacaan pertama setelah perubahan yang dilakukan harus diabaikan.

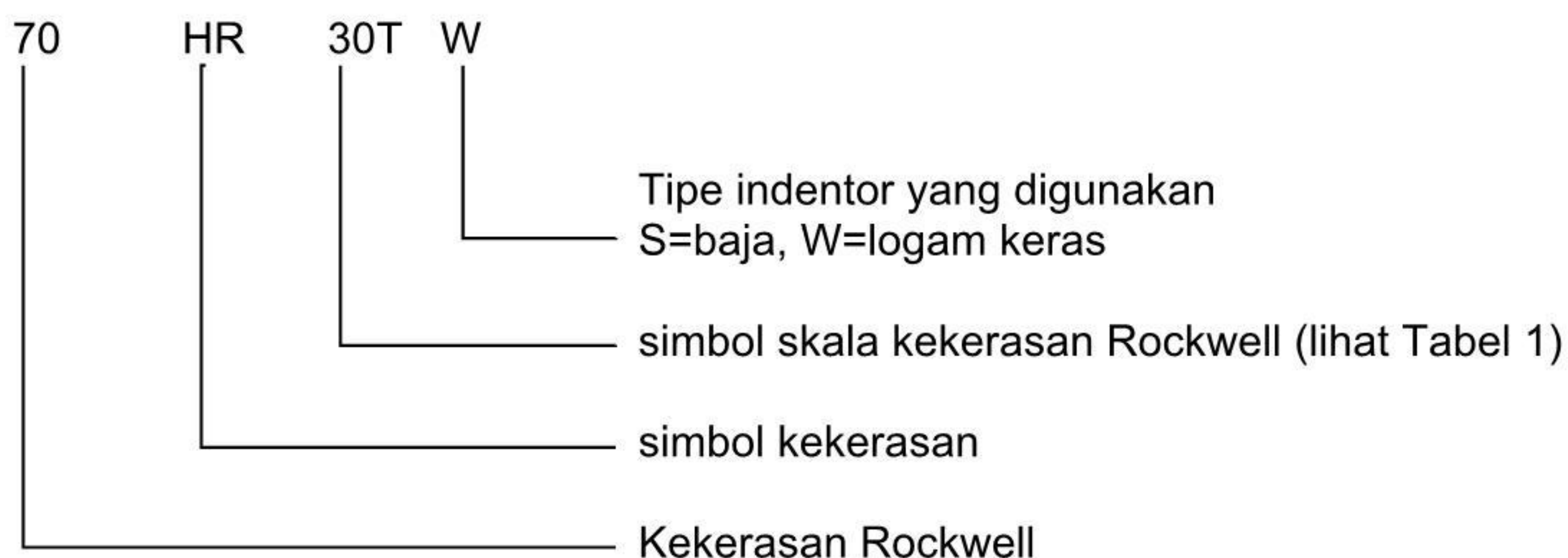
6 Perhitungan

Sebagai acuan perhitungan dapat menggunakan rumus perhitungan kekerasan Rockwell ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 – Rumus untuk menghitung kekerasan Rockwell dan Rockwell Superficial

Simbol kekerasan	Rumus perhitungan
HRA, HRC, HRD	Kekerasan *Rockwell* = $100 - \frac{h}{0{,}002}$
HRB, HRE, HRF, HRG, HRH, HRK	Kekerasan *Rockwell* = $130 - \frac{h}{0{,}002}$
HRN, HRT	Kekerasan *Rockwell Superficial* = $100 - \frac{h}{0{,}001}$
CATATAN: *h* adalah kedalaman indentasi permanen	

7 Penandaan

Penandaaan kekerasan Rockwell seperti contoh berikut:

CATATAN
Nilai angka menunjukkan beban uji berdasarkan pada unit konversi kgf. Contoh untuk beban uji 30 kgf dikonversi menjadi 294,2 N.

8 Laporan hasil uji

Laporan hasil uji harus mencantumkan:

- referensi standar ini
- informasi benda uji yang lengkap
- temperatur uji (jika temperatur uji kurang dari 10°C dan lebih dari 35°C)
- hasil uji yang diperoleh

Lampiran A
(normatif)
Pengujian HR30Tm dan HR15Tm untuk produk tipis

A.1 Umum

Pengujian ini menjelaskan kondisi yang serupa dengan pengujian HR30T dan HR15T yang telah dijelaskan sebelumnya. Namun, tanda-tanda deformasi yang terlihat pada permukaan sisi belakang benda uji diperbolehkan ketika terjadi kesepakatan antara pihak-pihak terkait.

Pengujian ini mempunyai tingkat presisi yang baik untuk produk dengan ketebalan kurang dari 0,6 mm hingga ketebalan minimum yang dipersyaratkan dalam standar produk dan maksimum kekerasan 80 HR30T (setara dengan 90 HR15T).

Penggunaan pengujian HR30Tm dan HR15Tm pada produk ditentukan pada standar produk.

Berikut persyaratan untuk menguji kekerasan HR30Tm dan HR15Tm:

A.2 Alat bantu benda uji

Alat bantu benda uji berupa pelat intan yang halus dan terpoles berdiameter 4,5 mm. Permukaan alat bantu ini harus berada di tengah sumbu axis dan tegak lurus terhadap indentor.

A.3 Persiapan benda uji

Biasanya benda uji tidak boleh dilakukan *pretreat*. Jika permukaan benda uji perlu dilakukan *pretreat*, perlakuan harus dilakukan dikedua sisi benda uji. Persiapan benda uji harus dipastikan tidak mengubah kondisi logam dasar (*base metal*), seperti dengan memanaskan atau pengerjaan pengerasan. Logam dasar tidak boleh menjadi lebih tipis dari ketebalan minimum yang diperbolehkan.

A.4 Posisi indentasi

Jarak antar dua pusat indentasi yang berdekatan atau jarak antar pusat indentasi dengan tepi benda uji minimal 5 mm, kecuali ditentukan.

A.5 Laporan

Laporan hasil uji harus mencantumkan ketebalan benda uji.

A.6 Indentor

Indentor yang digunakan pada pengujian ini yaitu bola baja dan bola logam keras. Simbol kekerasan untuk pengujian ini:

Untuk indentor bola baja: HR30TmS, HR15TmS

Untuk indentor bola logam keras: HR30TmW, HR15TmW

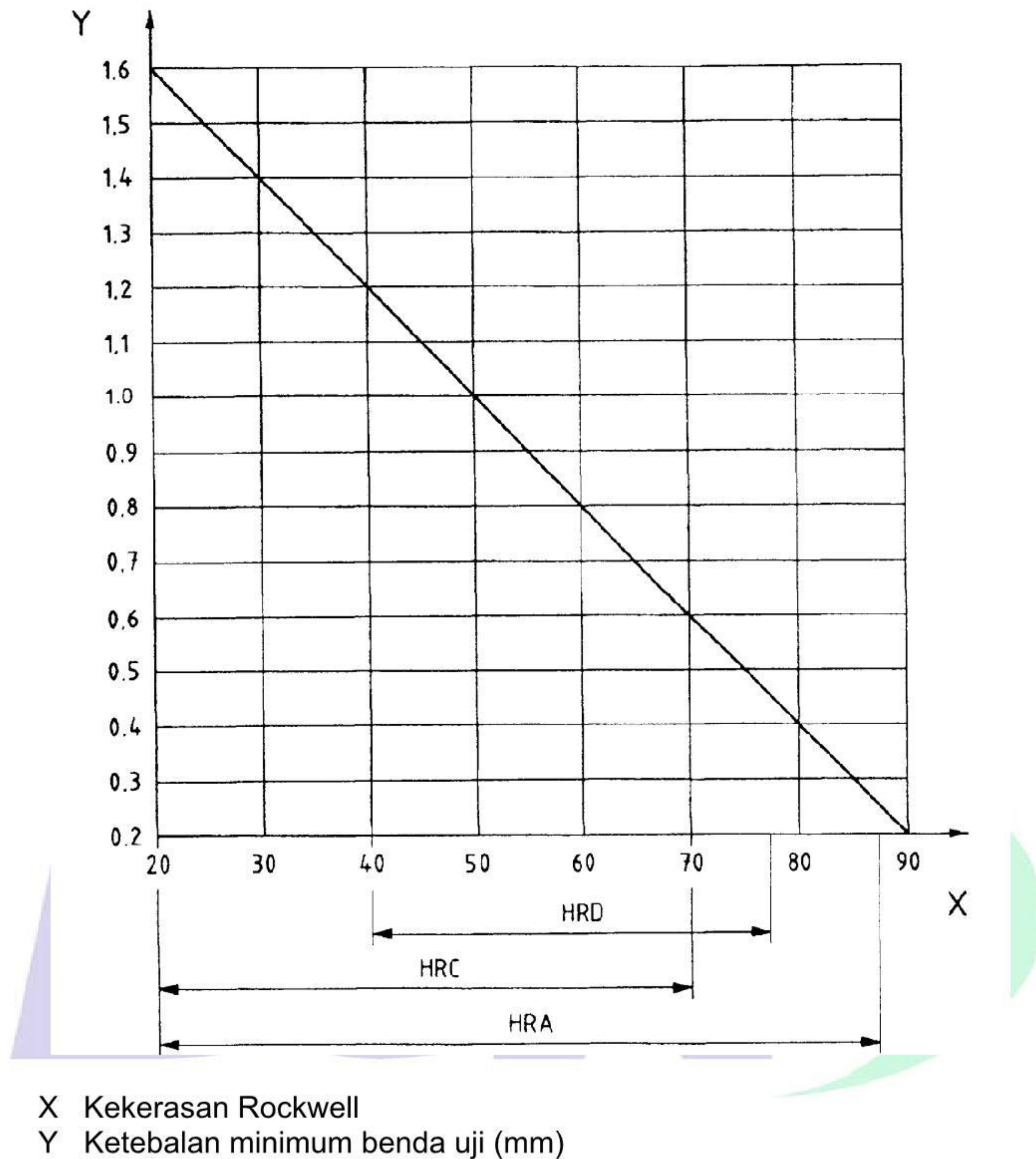
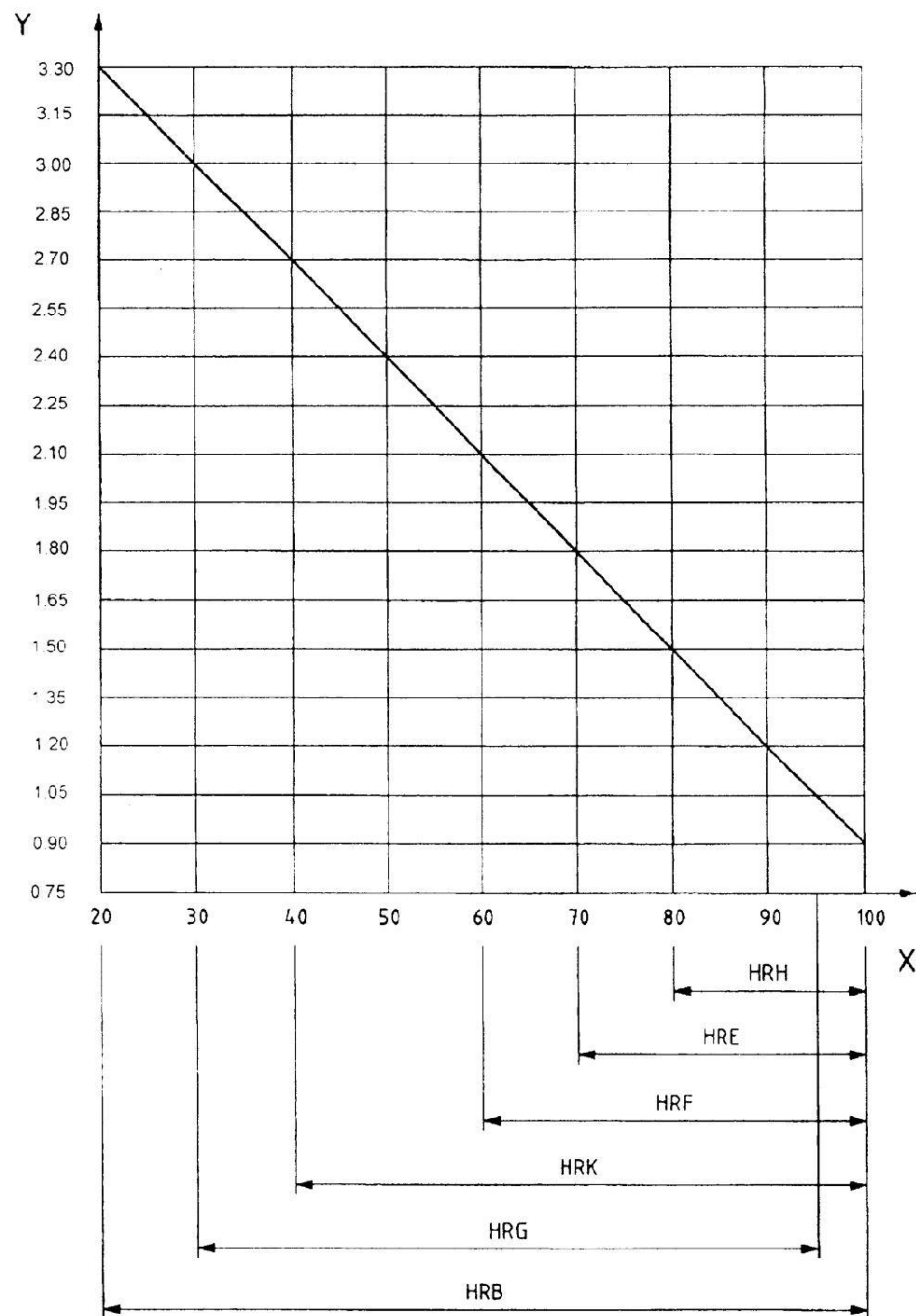
Lampiran B
(normatif)
Ketebalan minimum benda uji terhadap kekerasan Rockwell

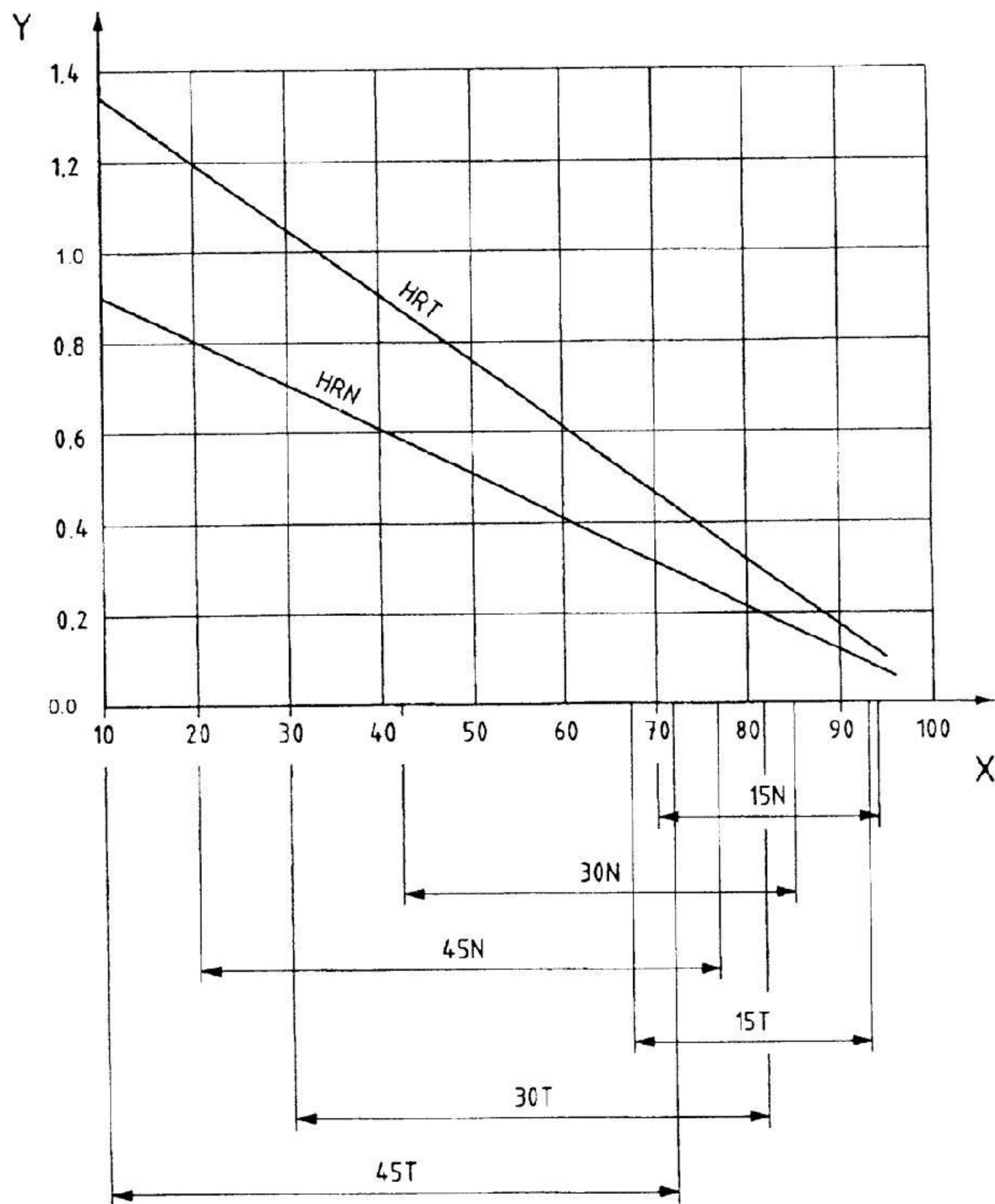
Ketebalan minimum benda uji yang diuji harus seperti yang ditunjukkan pada Gambar B.1 hingga Gambar B.3.

CATATAN Tabel B.1 menunjukkan rumus untuk menghitung ketebalan minimum *t* (mm) benda uji.

Tabel B.1 – Rumus untuk menghitung ketebalan minimum benda uji berdasarkan indentor dan kekerasan

Indentor	Kekerasan	
	Kekerasan Rockwell	Kekerasan Rockwell Superficial
Indentor kerucut intan	10*h* atau 0,02(100-*H*)	10*h* atau 0,01(100-*H*)
Indentor bola	15*h* atau 0,03(130-*H*)	15*h* atau 0,015(130-*H*)
CATATAN *h* = indentasi permanen *H* = nilai kekerasan		

X Kekerasan Rockwell
Y Ketebalan minimum benda uji (mm)

Gambar B.1 – Pengujian dengan indentor kerucut intan (Skala A, C dan D)

X Kekerasan Rockwell
Y Ketebalan minimum benda uji (mm)

Gambar B.2 – Pengujian dengan indentor bola (Skala B, E, F, G, H dan K)

X Kekerasan Rockwell
Y Ketebalan minimum benda uji (mm)

Gambar B.3 – Pengujian Rockwell Superficial (Skala N dan T)

Lampiran C
(normatif)
Koreksi yang ditambahkan pada nilai kekerasan Rockwell hasil pengujian pada permukaan silinder

Untuk pengujian permukaan silinder ditunjukkan pada Tabel C.1 hingga Tabel C.4.

Tabel C.1 – Koreksi kekerasan untuk skala A, C dan D

Pembacaan	Radius lengkungan (mm)								
	3	5	6,5	8	9,5	11	12,5	16	19
20				2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
25			3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
30			2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
35		3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
40		2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
45	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
50	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
55	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
60	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
65	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
70	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
75	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0
80	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
85	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
90	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

CATATAN:
Nilai koreksi lebih dari 3 HRA, 3 HRC, dan 3 HRD tidak diperbolehkan dan untuk itu tidak dicantumkan pada Tabel ini

Tabel C.2 – Koreksi kekerasan untuk skala B, F dan G

Pembacaan	Radius lengkungan (mm)						
	3	5	6,5	8	9,5	11	12,5
20				4,5	4,0	3,5	3,0
30			5,0	4,5	3,5	3,0	2,5
40			4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
50			4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
60		5,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
70		4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
80	5,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5
90	4,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,0
100	3,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5

CATATAN:
Nilai koreksi lebih dari 5 HRB, 5 HRF, dan 5 HRG tidak diperbolehkan dan untuk itu tidak dicantumkan pada Tabel ini

Tabel C.3 – Koreksi kekerasan untuk skala N[a) b)]

Pembacaan	Radius lengkungan [c)] (mm)					
	1,6	**3,2**	**5**	**6,5**	**9,5**	**12,5**
20	(6,0) [d)]	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5
25	(5,5) [d)]	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0
30	(5,5) [d)]	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0
35	(5,0) [d)]	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
40	(4,5) [d)]	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0
45	(4,0) [d)]	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
50	(3,5) [d)]	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
55	(3,5) [d)]	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5
60	3,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
65	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
70	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
75	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0
80	1,0	0,5	0,5	0,5	0	0
85	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
90	0	0	0	0	0	0

CATATAN:

a) Koreksi ini merupakan nilai rata-rata hingga 0,5 unit kekerasan Rockwell Superficial, tabel ini merupakan hasil dari pengamatan pengujian pada permukaan yang melengkung.

b) Ketika menguji pada silinder dengan permukaan cembung, keakuratan pengujian sangat dipengaruhi pada ketidaklurusan sekrup pengangkat (*elevating screw*), V-anvil dan indentor dan oleh ketidaksempurnaan dalam permukaan dan kelurusan silinder.

c) Untuk radius selain yang tertera pada tabel ini, nilai koreksi dapat diperoleh dengan menggunakan interpolasi linear

d) angka di dalam kurung sebaiknya tidak digunakan kecuali dengan perjanjian antar pihak yang terkait.

Tabel C.4 – Koreksi kekerasan untuk skala T[a) b)]

Pembacaan	Radius lengkungan [c)] (mm)						
	1,6	**3,2**	**5**	**6,5**	**8**	**9,5**	**12,5**
20	(13,0) [d)]	(9,0) [d)]	(6,0) [d)]	(4,5) [d)]	(3,5) [d)]	3,0	2,0
30	(11,5) [d)]	(7,5) [d)]	(5,0) [d)]	(4,0) [d)]	(3,5) [d)]	2,5	2,0
40	(10,0) [d)]	(6,5) [d)]	(4,5) [d)]	(3,5) [d)]	3,0	2,5	2,0
50	(8,5) [d)]	(5,5) [d)]	(4,0) [d)]	3,0	2,5	2,0	1,5
60	(6,5) [d)]	(4,5) [d)]	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
70	(5,0) [d)]	(3,5) [d)]	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
80	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
90	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5

CATATAN:

[a)] Koreksi ini merupakan nilai rata-rata hingga 0,5 unit kekerasan Rockwell Superficial, tabel ini merupakan hasil dari pengamatan pengujian pada permukaan yang melengkung.

[b)] Ketika menguji pada silinder dengan permukaan cembung, keakuratan pengujian sangat dipengaruhi pada ketidaklurusan sekrup pengangkat (*elevating screw*), V-anvil dan indentor dan oleh ketidaksempurnaan dalam permukaan dan kelurusan silinder.

[c)] Untuk radius selain yang tertera pada tabel ini, nilai koreksi dapat diperoleh dengan menggunakan interpolasi linear

[d)] Angka di dalam kurung sebaiknya tidak digunakan kecuali dengan perjanjian antar pihak yang terkait.

Lampiran D
(normatif)

Koreksi yang ditambahkan pada nilai kekerasan Rockwell skala C hasil pengujian pada permukaan bola

Pada pengujian permukaan bola, koreksi ditunjukan pada Tabel D.1.

Tabel D.1 – Koreksi kekerasan *ΔH* untuk skala C

Pembacaan	Diameter bola *d* (mm)								
	4	**6,5**	**8**	**9,5**	**11**	**12,5**	**15**	**20**	**25**
55 HRC	6,4	3,9	3,2	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0
60 HRC	5,8	3,6	2,9	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9
65 HRC	5,2	3,2	2,6	2,2	1,9	1,7	1,4	1,0	0,8

Nilai koreksi *ΔH* (pada Tabel D.1) ditambahkan pada nilai kekerasan Rockwell skala C dan dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\Delta H = 59\ x\ \frac{\left(1 - \frac{H}{160}\right)^2}{d}$$

Keterangan:

H adalah pembacaan kekerasan Rockwell C (tanpa koreksi)

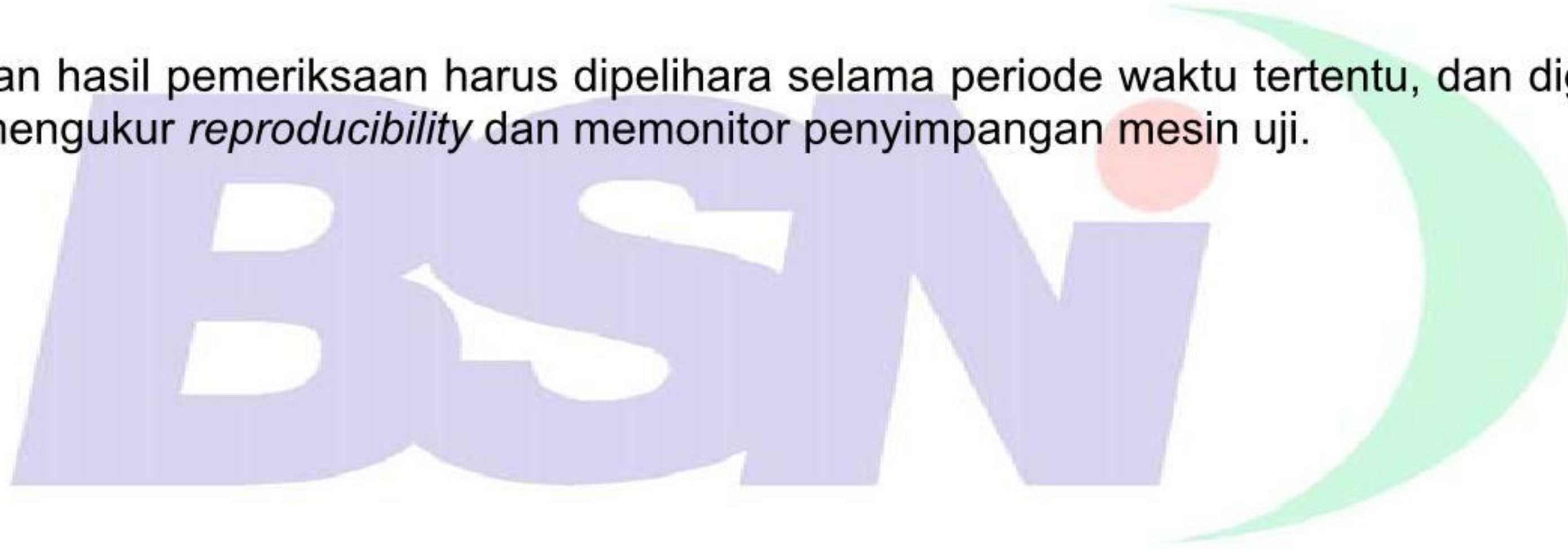
d adalah diameter permukaan bola (benda uji)

Lampiran E
(informatif)
Prosedur pemeriksaan periodik mesin uji

Pemeriksaan mesin uji harus dilakukan sebelum mesin digunakan pada tingkat kekerasan dan skala yang akan digunakan.

Utamakan untuk melakukan pemeriksaan, sistem pengukuran harus terverifikasi secara tidak langsung (untuk tiap kisaran/skala dan tingkat kekerasan) menggunakan *reference block* yang terkalibrasi berdasarkan JIS B 7730. Nilai pengukuran harus sesuai dengan nilai yang tersertifikasi dalam nilai maksimum kesalahan yang diperbolehkan seperti ditunjukkan pada Tabel 5 JIS B 7726. Jika sistem pengukuran gagal pada pengujian ini, tindakan yang tepat harus dilakukan.

Pemeriksaan secara periodik meliputi minimal satu indentasi pada *hardness reference block*, yang dikalibrasi berdasarkan JIS B 7730. Jika perbedaan antara nilai rata-rata kekerasan terukur dan nilai kekerasan sertifikasi *block* masih dalam batas kisaran yang diperbolehkan pada Tabel 5 JIS B 7726, mesin dianggap masih dalam kondisi baik. Jika tidak, verifikasi tidak langsung harus dilakukan.

Rekaman hasil pemeriksaan harus dipelihara selama periode waktu tertentu, dan digunakan untuk mengukur *reproducibility* dan memonitor penyimpangan mesin uji.

Bibliografi

JIS Z 2245:2011, *Rockwell hardness test – test method*

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komite Teknis perumus SNI

Komite Teknis 77-01, *Komite Teknis Logam, baja, dan produk baja*

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI

Ketua : Budi Irmawan
Sekretaris : Hasan Fuadi
Anggota :
1. Mughofur
2. Richard
3. Winarto
4. Asep Lukman
5. Bambang Irawan
6. Roslina
7. Basso Datu Makahanap
8. Abu Bakar
9. Iwan Pandji
10. Pramudya Sunu
11. Deni Ferdian

[3] Konseptor rancangan SNI

Nama	Lembaga
Winarto	Universitas Indonesia
Deni Ferdian	Universitas Indonesia
Ari Uliana	Pusat Standardisasi – BPPI – Kementerian Perindustrian

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI

Pusat Standardisasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Kementerian Perindustrian